

IMPLEMENTASI MODEL EKONOMI SIRKULER DALAM INDUSTRI PERIKANAN

Renaldo Fajar Nugraha Susilo¹, Ni Luh Putu Krisna Angga Dewi², Anya Callista Kurniadi³,
Hyacintha Dinda Septiana Putri⁴

¹Institut Desain dan Bisnis Bali

^{2,4}Universitas Udayana

³Indonesia International Institute for Life-Sciences

e-mail: susilorenaldo1@gmail.com¹, krisnaangga.business@gmail.com², anyacallista.kurniadi@gmail.com³,
hydinda9@gmail.com⁴

INFORMASI ARTIKEL

Received : Oktober, 2023
Accepted : November, 2023
Publish Online: Desember, 2023

ABSTRACT

A circular economy is an economic model that utilises a resource until its time is exhausted. This model could be applied to a plethora of aspects, including the fishing industry. The aim of this research is to provide a picture or model of how the fishing industry could apply the circular economy model to its production process. The research method used is qualitative, using literature study techniques. The result of this research is a model that can be used as a reference for entrepreneurs in the fishing industry to apply circular economy models. All this could contribute to efforts supporting sustainability and food security while providing a model to reduce food waste, particularly seafood waste, which is a large proportion of the residing waste in current circumstances.

Key words : Circular economy, fishing industry, mariculture waste

ABSTRAK

Ekonomi sirkuler adalah model ekonomi yang menggunakan sumber daya hingga tidak bisa digunakan lagi. Model ini dapat diterapkan pada berbagai aspek, termasuk industri perikanan. Tujuan penelitian ini adalah untuk memberikan gambaran atau model bagaimana industri perikanan dapat menerapkan model ekonomi sirkuler pada proses produksi. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif, menggunakan teknik studi literatur. Hasil penelitian ini adalah model yang dapat digunakan sebagai referensi bagi pengusaha di industri perikanan untuk menerapkan model ekonomi sirkuler. Semua ini dapat berkontribusi pada upaya mendukung keberlanjutan dan keamanan pangan serta memberikan model untuk mengurangi limbah makanan, terutama limbah produk laut, yang merupakan proporsi besar dari limbah yang ada saat ini.

Kata Kunci: Ekonomi sirkuler, industri perikanan, limbah mariculture

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara maritim dan hal ini telah diakui dan diperkuat dalam Kebijakan Luar Negeri Indonesia, yang berfokus pada kesadaran Indonesia sebagai negara laut pada era pemerintahan Joko Widodo [1]. Wilayah lautan yang lebih luas dari daratan sebenarnya membuat Indonesia sangat kaya akan kehidupan laut dan sumber daya laut. Pada kenyataannya, menurut penelitian Organisasi Pangan dan Pertanian (FAO) dari tahun 2020, Indonesia adalah produsen makanan laut terbesar kedua di dunia, dengan output 6,42 juta ton [2].

Namun, volume output produksi yang tinggi juga menyebabkan sejumlah besar limbah ikan yang dibuang ke lingkungan. Pada tahun 2019, sekitar 30-40% dari 8,6 juta ton produksi ikan Indonesia dibuang sebagai limbah, yang berarti sekitar 2 juta ton tidak digunakan. Sampah ini sebagian besar bagian kepala (12.0%), tulang (11.7%), jerawat (3.4%), kulit (4.0%), debu (2.0%), dan kandungan perut atau perut (4.8%) [3]. Data yang disajikan sebelumnya menunjukkan sejumlah besar potensi dan sumber daya yang terbuang, karena "batu" ini masih memiliki sejumlah besar bahan baku dan/atau nutrisi yang masih bisa digunakan lebih lanjut. Jika dibiarkan tidak digunakan, polutan dan produk limbah yang dihasilkan dapat memiliki dampak negatif yang signifikan pada eutrofikasi, acidifikasi, dan emisi gas rumah kaca di lingkungan [4]. Efek negatif lainnya yang disebabkan oleh limbah ini termasuk polusi udara, kerusakan pada estetika lingkungan secara keseluruhan, dan penurunan kesehatan populasi [5].

Tujuan penelitian yang dilakukan adalah untuk memperkenalkan model bisnis ekonomi sirkuler di industri perikanan, meningkatkan produktivitas dan efisiensi sumber daya, serta mengurangi dampak lingkungan yang negatif. Penelitian ini dapat menjadi referensi bagi pengusaha di industri perikanan, dan bagi para peneliti untuk menciptakan sarana peluang investasi, pertumbuhan ekonomi, dan memastikan kualitas serta keamanan produksi.

LITERATUR REVIEW

Ekonomi sirkuler adalah konsep produksi sirkular, yang dirancang dengan tujuan mencegah, memulihkan, dan menghilangkan dampak lingkungan dari seluruh proses produksi. Selain itu, kerangka kerja ini termasuk menghemat sumber daya alam, beroperasi nol limbah, serta

menggunakan energi bersih terbaru dan teknologi ramah lingkungan [6 halaman 28]. Ekonomi sirkuler adalah konsep di mana produsen dan konsumen menggunakan sumber daya berulang kali dan memaksimalkan nilainya sehingga digunakan secara efisien [7]. Saat ini, industri makanan laut global diperkirakan akan tumbuh antara 3,4% dan 7,4% pada tahun 2023, bersama dengan meningkatnya minat dalam diet pescatarian [8,9]. Tren ini juga meningkatkan harapan konsumen untuk industri menjadi lebih sadar lingkungan dan bertanggung jawab secara sosial. Dengan demikian, fakta ini akan mengharuskan industri untuk menyesuaikan model bisnis saat ini untuk menanggapi tantangan lingkungan dan sosial sambil meningkatkan ketahanan mereka [10]. Sintesis sinergi antara model ekonomi sirkuler dan mekanisme resiliensi akan memungkinkan industri makanan laut tidak hanya mendapatkan lebih banyak nilai dari limbah organik tetapi juga berkontribusi pada lingkungan yang lebih berkelanjutan [11].

Istilah "ekonomi biru" mengacu pada setiap kegiatan ekonomi yang berkelanjutan yang memanfaatkan dan melindungi sumber daya laut dan pesisir, dan ini kemudian disahkan pada Konferensi PBB tahun 2012 tentang Pembangunan Berkelanjutan, yang dikenal sebagai "Rio+20" di Rio de Janeiro [12]. The Blue Economy mengakui bahwa degradasi, hilangnya keanekaragaman hayati, dan polusi di sektor maritim, pertumbuhan ekonomi masih dapat dibangun pada penggunaan berkelanjutan dari sumber daya laut [13]. "The Blue Economy, 10 Years, 100 Innovations, 100 Million Jobs" adalah buku pertama yang memperkenalkan istilah ini, yang ditulis oleh Gunter Pauli, seorang ekonom Belgia. Di sana, ia menjelaskan manfaat potensial dari teori untuk melestarikan sumber daya alam dan mengurangi biaya industri dengan menggunakan energi yang lebih hijau, lebih bersih, dan lebih terbarukan [14]. Fokus ekonomi biru adalah pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan di ladang laut seperti perikanan, pariwisata, dan transportasi air.

Industri perikanan mengacu pada kegiatan pertanian sumber daya ikan, memproses, memperpanjang umur persediaan, mengendalikan pasokan, mendistribusikan, dan memasarkan produk untuk mendapatkan keuntungan dan mendukung kedaulatan pangan. Industri ini adalah salah satu pendukung ekonomi global terbesar di dunia, menyediakan kelangsungan hidup lokal bagi penduduk daerah pesisir atau pesisir, dan produk mereka juga merupakan sumber nutrisi penting bagi tubuh. Manfaat dari keberadaan industri

perikanan termasuk mempertahankan kualitas produk ikan segar dan diproses, memberikan nilai tambah kepada produk yang dapat atau tidak dapat rusak, dan mengembangkan ekonomi [15]. Manajemen yang tidak tepat dari industri perikanan akan menyebabkan masalah lingkungan seperti hilangnya keanekaragaman hayati dan polusi laut. Oleh karena itu, strategi untuk mengontrol persediaan bahan baku, pemulihan limbah, memilih lokasi yang memungkinkan multi-bisnis, dan kemitraan berkelanjutan sangat dibutuhkan untuk kelangsungan industri. Definisi limbah marikultur adalah produk sampingan dari budidaya biota laut [16]. Limbah marikultur ada yang berwujud padat, seperti tulang, kulit, dan kepala ikan. limbah marikultur menjadi penyebab penurunan kualitas lingkungan pantai yang disebabkan oleh kultivasi tanaman yang mengandung konsentrasi tinggi bahan organik dan nutrisi dari limbah tanaman plankton, makanan, dan sisa-sisa yang larut ke dalam air laut.

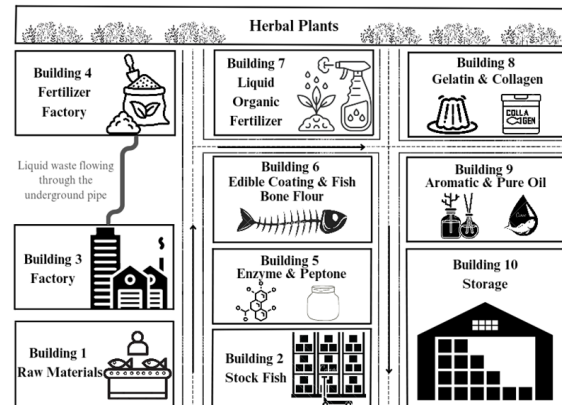
Produksi bersih adalah pendekatan pencegahan untuk mengurangi dampak produk dan produksi pada lingkungan [17]. Ini merupakan strategi untuk menghindari polusi industri dengan mengurangi produksi limbah di setiap tahap proses produksi untuk meminimalkan atau menghilangkan limbah sebelum semua jenis polusi potensial terbentuk. Produksi yang lebih bersih juga melibatkan upaya untuk meningkatkan efisiensi penggunaan bahan baku dan bahan pendukung dari semua tahap produksi sehingga keberlanjutan dapat diciptakan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif untuk memperoleh informasi tentang ekonomi sirkuler dalam industri perikanan. Teknik yang digunakan adalah studi literatur dalam bentuk jurnal, buku, dan artikel daring. Penelitian ini mencoba untuk mengungkap jenis limbah apa yang terkandung dalam industri pengolahan ikan dan umumnya dibuang, menyebabkan kerusakan alam, dan biaya tinggi, dan kemudian diubah menjadi bahan baku untuk berbagai produk baru yang memiliki nilai ekonomi tinggi di satu bidang bisnis. Setelah melakukan pengumpulan data, sintesis disampaikan dengan tabel, penjelasan, dan gambar, dengan memperkuat argumen berdasarkan ulasan studi sebelumnya. Hasil akhir dari makalah ini adalah rekomendasi untuk penerapan model ekonomi sirkuler untuk aktor bisnis di industri perikanan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Model Sistem Ekonomi Sirkular dalam Industri Perikanan

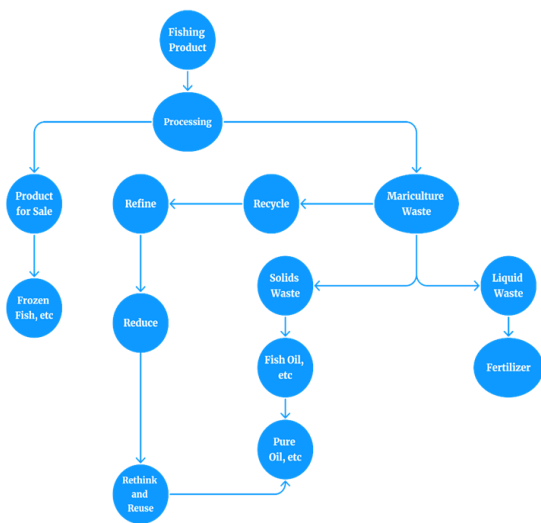


Gambar 1. Reka Bentuk Tata Letak Industri Pengolahan Ikan Berdasarkan Konsep Ekonomi Sirkuler
[Sumber: Hasil Studi Peneliti]

Reka bentuk tata letak sangat penting karena memengaruhi optimasi fleksibilitas, efisiensi, efektivitas kerja, kualitas lingkungan serta reputasi industri, oleh karena itu harus disiapkan berdasarkan pertimbangan aliran proses kerja, waktu aliran material yang optimal, dan kemungkinan minimal risiko kerusakan [18]. Layout industri perikanan dalam kerangka ekonomi sirkuler ditunjukkan dalam Gambar 1, di mana lokasi dimasukkan ke dalam satu kompleks industri yang berturut-turut dari awal hingga akhir pengolahan bahan baku.

Secara umum, produk ikan dalam industri perikanan diklasifikasikan menjadi beberapa jenis, termasuk ikan beku; diproses atau dihasilkan; dan produk segar. Bagian-bagian yang tidak digunakan dikategorikan sebagai limbah. Produk-produk sampingan ini dapat dalam bentuk offal, minyak ikan, tulang, kerang, kulit, dan kerang [19]. Offal dapat digunakan untuk produksi enzim atau sebagai pepton ikan, yang merupakan derivat protein yang tidak mengalami koagulasi pada suhu tinggi dan digunakan sebagai sumber nutrisi mikrobial karena kandungan protein dasar kering yang tinggi, yang mencapai 57,92% [20,21]. Minyak ikan, produk sampingan dari industri pengalengan mengandung asam lemak omega-3 yang dapat dibersihkan untuk mencapai standar kualitas dan dijual kembali dengan harga yang lebih tinggi dalam upaya untuk menerapkan produksi yang lebih bersih dan mencapai nol limbah. Lemak ikan dan limbah kepala dapat diproses menjadi ekstrak aromatik, chitosan, atau tepung ikan yang

memenuhi SNI dan dapat dikomersialisasikan [22]. Kemudian, untuk air limbah itu sendiri, jika dibuang tanpa diproses ulang, dapat merusak ekosistem karena mengandung BOD berbahaya (kebutuhan oksigen biokimia), TSS (*total suspended solid*), dan COD (*chemical oxygen demand*). Sebagai upaya untuk meminimalkan dampak ini, fitoremediasi air limbah perikanan dapat dilakukan terlebih dahulu, kemudian digunakan sebagai pupuk tanaman. Tulang ikan dapat diproses menjadi lapisan yang dapat dimakan dan tepung tulang ikan sebagai sumber nutrisi ternak. Selain itu, limbah lainnya, seperti kulit ikan, dapat digunakan sebagai pupuk organik cair, kolagen, atau gelatin.



Gambar 2. Diagram Pohon Industri Perikanan yang Dimodifikasi
[Sumber: Hasil Studi Peneliti]

Para pemangku kepentingan yang harus terlibat dalam sistem industri perikanan berkelanjutan yang bersinergi dan terintegrasi di Indonesia meliputi praktisi, akademisi, perusahaan, pemerintah, organisasi non-pemerintah, media, dan organisasi seperti Organisasi Maritim Internasional (IMO), Organisasi Internasional Buruh (ILO), Pusat Pembangunan Ikan Asia Tenggara (SEAFDEC), Bank Dunia, *Global Aquaculture Alliance* (GAA), dan *The Global Seafood Sustainability Initiative*. (GSSI). Klasifikasi umum dari pemangku kepentingan yang memainkan peran penting dalam industri pengolahan ikan dapat dilihat dalam tabel berikut.

Pemangku Kepentingan Kunci	Pemangku Kepentingan Utama	Pemangku Kepentingan Pendukung
Pemerintah	Nelayan	Lembaga Keuangan Media
Penyuluh Perikanan Konsultan	Perusahaan Perikanan Kelompok Pembudidaya Kelompok Pengolahan dan Pemasaran Perusahaan Distribusi	Akademisi LSM Praktisi Mitra bisnis

Tabel 1: Pemangku Kepentingan dalam Industri Pemrosesan Ikan
[Sumber: Hasil Studi Tim Peneliti]

Faktor-faktor yang menyebabkan tren ekonomi sirkuler berkembang pesat adalah peningkatan kolaborasi, kelebihan eksploitasi sumber daya ikan, kemajuan dalam ilmu pengetahuan dan teknologi, perubahan peraturan, dan fluktuasi kondisi pasar. Implementasi ekonomi sirkuler dapat membantu mengurangi tingkat impor dengan mempromosikan efisiensi sumber daya, pemasukan lokal bahan, desain produk yang berkelanjutan, berbagi dan konsumsi kolaboratif, manufaktur ulang, penciptaan pekerjaan di sektor yang bertenaga, pengurangan limbah kemasan, dan peningkatan efisiensi energi. Praktik ini secara kolektif mengurangi permintaan untuk barang dan bahan yang diimpor, mendorong ekonomi yang lebih berkelanjutan dan mandiri. Ekonomi sirkuler juga dapat menciptakan industri perikanan yang kreatif yang mampu bersaing, mengoptimalkan ekologi industri, dan menyediakan pasokan yang memadai. Apa yang perlu dilakukan untuk mencapai hasil yang lebih efektif dan optimal adalah peraturan yang mendukung pengurangan limbah marikultur, teknik produksi yang sesuai dengan SOP, pengembangan infrastruktur yang memadai, promosi yang berkelanjutan dan proaktif, teknologi canggih, dan tingkat keuntungannya yang timbul dari produk yang dibuat dari limbah dari industri pemrosesan ikan (FAO).

Praktik Berkelanjutan Saat Ini dalam Valorisasi Limbah Kelautan

Industri makanan laut menghasilkan sejumlah besar produk sampingan yang terdiri dari sekitar 50-70% dari kandungan bahan baku asli [23]. Jumlah besar ini sebagian besar disebabkan oleh kulit dan tulang yang tidak digunakan dalam sebagian besar pengolahan atau valorisasi

makanan laut / produk perikanan. Dengan demikian, upaya telah dilakukan untuk strategis cara untuk menggunakan kembali limbah ini dan mengurangi jumlah yang dibuang ke tempat pembuangan sampah. Metode yang populer untuk memproses limbah makanan laut adalah pembuatan makanan hewan bernilai rendah. Hal ini biasanya dicapai dengan proses penyemprotan; memanfaatkan aspek-aspek menguntungkan dari produk sampingan ini seperti tulang, lipid, protein, dll [24]. Ini telah menjadi salah satu metode pengolahan limbah yang paling umum karena kesederhanaan relatif dan biaya operasi yang rendah. Dengan mengubah limbah ini menjadi produk yang dapat digunakan, jumlah yang dibuang ke tempat pembuangan sampah atau dibuang secara tidak bertanggung jawab dapat dikurangi.

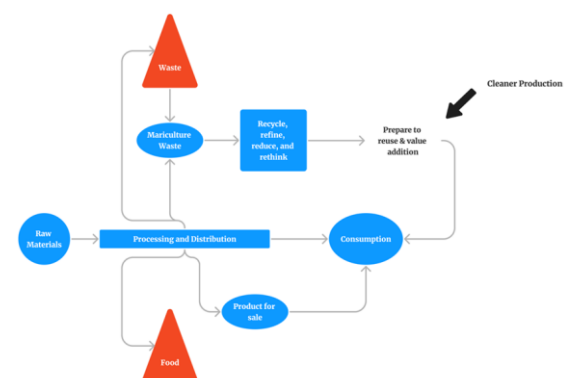
Selain menciptakan produk untuk industri lain, sampah makanan laut juga dapat diformulasikan kembali untuk bermanfaat bagi industri pengolahan makanan laut – sehingga berkontribusi pada model ekonomi sirkuler di sana. Sebuah studi menunjukkan enzim dari limbah makanan laut dapat digunakan dalam industri [13]. Misalnya, enzim protease yang diekstrak dari limbah semangka dapat dimanfaatkan dan digunakan dalam tenderisasi daging semangka – memberikan alternatif yang sangat baik untuk enzim sintetis untuk menyediakan makanan yang lebih aman [25]. Ini hanyalah beberapa contoh potensi praktik berkelanjutan yang dapat diterapkan untuk memfasilitasi model ekonomi sirkuler di industri perikanan.

Ketika merancang konsep industri perikanan berbasis ekonomi sirkuler, kesadaran aktor bisnis diperlukan untuk fokus pada efisiensi sumber daya karena mempengaruhi aspek lingkungan, sertifikasi, dan akuisisi label lingkungan. Selain itu, penggunaan listrik, air, dan energi juga dapat diselamatkan ketika nol limbah dapat diimplementasikan dan penciptaan diversifikasi produk sampingan produksi dapat diperkuat. Korelasi dekat antara mitigasi perubahan iklim, keanekaragaman hayati, dan pertumbuhan ekonomi menghasilkan kebutuhan untuk industri perikanan terintegrasi. Memang, ekonomi sirkuler ini bertujuan untuk menekan limbah dan Ekonomi sirkuler dalam industri perikanan bertujuan untuk mengurangi eksploitasi sumber daya ikan, meminimalkan kerusakan pada ekosistem, mendorong investasi besar-besaran, dan meningkatkan produktivitas industri dengan menggunakan produk sampingan secara efisien, diversifikasi produk, mengembangkan pasar baru,

mengurangi emisi, sambil menghasilkan produk sampingan. Namun, indoor yang diproduksi dari produk ikan sering dihindari untuk pengolahan, atau hanya dibuang. Bahan-bahan ini juga berisiko menjadi beracun jika diproses secara tidak tepat.

Saat ini, konsep ekonomi sirkuler terkait erat dengan penerapan produksi bersih di industri. Produsen berusaha untuk mempertahankan nilai hasil akhir, residu, dan produk sampingan lainnya pada harga tertinggi yang mungkin tanpa menghasilkan limbah yang akan dibuang sebagai polusi lingkungan. Tahap-tahap teknik produksi yang lebih bersih yang dioptimalkan untuk dilakukan dalam implementasi model Pendekatan Pencegahan Polusi meliputi: 1) *Recycling* adalah kegiatan yang melibatkan penggunaan kembali hasil produksi dengan fisika teknik tertentu, kimia, atau biologi; 2) *Refinasi* (perbaikan) adalah tindakan untuk memperbaiki produk atau mengaturnya sesuai dengan kualitasnya; 3) *Reducing* adalah upaya yang dilakukan untuk meminimalkan risiko polusi karena bahan berbahaya dan beracun; 4) *Rethinking* adalah pencarian solusi melalui penilaian ulang, analisis kelayakan, dan evaluasi untuk perbaikan; dan 5) *Reusing* adalah praktek menggunakan bahan yang masih berfungsi lagi alih-alih membuangnya.

Mengenai sistem perdagangan dalam menghadapi tantangan logistik dan distribusi produk, manajemen rantai pasokan dirancang yang dipaparkan dengan aliran proses di Gambar 3.



Gambar 3. Pemodelan Rantai Pasokan pada Industri Pengolahan Ikan
[Sumber: Hasil Studi Peneliti]

dan mempromosikan praktek yang hemat sumber daya. Upaya tanggung jawab terhadap kelestarian lingkungan harus ditingkatkan untuk mengelola permintaan untuk produk utama secara berkelanjutan. Ekonomi sirkuler sejalan dengan kebijakan regional melalui manajemen limbah,

pengembangan ekonomi, manajemen sumber daya, dukungan inovasi, pendidikan, dan kerangka peraturan, mempromosikan keberlanjutan dan pertumbuhan ekonomi.

Manajemen model ekonomi sirkuler harus berorientasi pada produksi dan konsumsi yang tidak memiliki implikasi negatif terhadap lingkungan. Oleh karena itu, dalam prosesnya, masih harus mematuhi standarisasi dan akreditasi yang berlaku dan perhatian harus diberikan pada standar kualitas limbah nelayan yang dihasilkan. Standar kualitas air limbah membatasi jumlah komponen pencemar yang ditemukan dalam air sampah yang dapat dibuang atau dilepaskan ke dalam media air dari bisnis dan/atau kegiatan. Di sisi lain, standar kualitas untuk sumber daya ikan dan lingkungan mereka adalah batas standar atau tingkat makhluk hidup, entitas, energi, atau materi yang ada atau harus ada, atau kontaminan yang ditemukan dalam sumber ikan dan lingkungannya. Ini adalah aspek penting dari konservasi lingkungan dan ekonomi biru adaptif.

Kinerja Ekonomi dengan Penggunaan Model Ekonomi Sirkular pada Industri Perikanan

Hanya 2% dari jumlah total artikel yang membahas industri perikanan, akuakultur, atau makanan laut dan ekonomi sirkuler dari 2007 hingga 2021, menurut sebuah studi yang memeriksa artikel ilmiah pada indeks Scopus, total 115 publikasi [26]. Kemajuan teknologi terbaru adalah topik utama diskusi, meskipun tidak ada yang dikatakan tentang efek topik pada ekonomi atau lingkungan.

Namun, itu tidak mengurangi manfaat ekonomi dan lingkungan yang datang dari menerapkan konsep ekonomi sirkuler pada sektor perikanan. Memberikan pemilik bisnis berbagai data tentang keuntungan finansial dari beralih ke ekonomi sirkuler dapat membantu mereka membuat keputusan yang tepat [26]. Berikut adalah beberapa contoh keuntungan ekonomi yang dimungkinkan oleh penggunaan model sirkuler di sektor perikanan:

Manfaat Ekonomi	Contoh Terkemuka	Peran Organisasi
Mengurangi akuntansi biaya aliran material pada skala perusahaan tunggal [27] dan skala regional [28].	Skala perusahaan tunggal: Pabrik pemrosesan tepung ikan baru Scoular dapat meningkatkan pemotongan ikan menjadi	Scoular: Keberlanjutan dari perusahaan tunggal. FISHCOPFED : Meningkatkan perikanan India.

tepung ikan dan minyak ikan untuk bahan makanan hewan peliharaan [29].

Skala regional: FISHCOPFED meningkatkan perikanan India melalui pasokan, transfer teknologi, dan hubungan pemerintah [30].

Mengurangi kebutuhan sumber daya dan biaya siklus hidup dengan meningkatkan efisiensi energi [31]. Produk sampingan ikan dapat digunakan sebagai makanan ikan atau pupuk [32] yang dapat mengurangi biaya operasional

AFDF melakukan audit energi pada 40 kapal memancing Alaska dan menemukan cara untuk menghemat energi dan bahan bakar di atas kapal pemancing komersial [33].

Pemimpin efisiensi energi.

Implementasi praktik yang lebih berkelanjutan memiliki potensi untuk mengurangi biaya tersembunyi, meningkatkan nilai tambah, dan mempromosikan pekerjaan di kalangan pemangku kepentingan dalam rantai nilai [26].

Proyek 100% Fish Island Ocean Cluster meningkatkan industri, nilai, pekerjaan, dan pengurangan limbah [34].

Praktek yang berkelanjutan.

Regenerasi nutrisi dari limbah makanan laut menjadi makanan dan barang baru sangat penting untuk membangun masa depan konsumsi yang berkelanjutan dan etis saat populasi dunia meningkat [24] sambil

Sertifikasi MSC berfokus pada praktik makanan laut yang berkelanjutan, perlindungan ekosistem, dan kepatuhan sosial [35].

Makanan laut yang berkelanjutan.

menciptakan pekerjaan baru dan mempromosikan keberlanjutan di semua tingkat.

Karena mereka lebih murah daripada setara mereka yang lebih baru, barang bekas lebih terjangkau bagi banyak orang, terutama mereka dengan anggaran terbatas [36].

Marketplace seperti WeFish APP dan Fishing Exchange menyediakan pengguna untuk membeli dan menjual produk ikan yang tidak lagi digunakan dengan harga yang baik.

Pemanfaatan kembali produk perikanan.

Manfaat keuangan dan lingkungan yang signifikan dapat timbul dari memasukkan teknik ramah lingkungan ke dalam desain [37].

Adaptasi mesin mengurangi penangkapan ikan yang tidak diinginkan, dan mempromosikan teknik yang ramah lingkungan [38].

Solusi yang ramah lingkungan.

Peluang di ekonomi yang lebih hijau dapat mencakup akses pasar yang lebih baik atau penghematan biaya dari proses yang hemat sumber daya [39].

Serangkaian dompet yang terbuat dari kulit salmon telah diperkenalkan oleh Tidal Vision [40].

Produk yang ramah lingkungan.

Tabel 2: Manfaat Ekonomi dari Penerapan Ekonomi Sirkular dalam Industri Perikanan
[Sumber: Hasil Studi Tim Peneliti]

Hambatan dalam Menerapkan Model Ekonomi Sirkuler di Industri Perikanan

Meskipun memiliki banyak keuntungan dalam hal pertumbuhan ekonomi, lingkungan, dan aspek sosial, ada beberapa hambatan untuk mengadopsi model ekonomi sirkuler untuk industri perikanan dan industri lainnya secara umum, seperti yang diusulkan oleh Kirchherr, et al. [41]:

Halangan untuk Menerapkan	Penyebab Tantangan
Halangan Budaya	Budaya perusahaan yang ragu-ragu, keinginan yang terbatas untuk berkolaborasi dalam rantai nilai, kurangnya kesadaran dan minat konsumen, beroperasi dalam sistem linear.
Halangan Pasar	Pengadaan sirkuler terbatas, menghalangi undang-undang dan peraturan, kekurangan konsensus global
Halangan Regulasi	Harga bahan baku yang rendah, kurangnya standardisasi, biaya investasi awal yang tinggi, dan kurangnya pendanaan untuk model bisnis sirkuler adalah semua faktor yang harus dipertimbangkan.
Halangan Teknologi	Ketidakmampuan untuk menawarkan barang-barang remanufaktur berkualitas tinggi, desain sirkular yang terbatas, proyek demonstrasi skala besar yang tidak mencukupi, dan kurangnya data, misalnya, tentang dampak.

Tabel 3: Halangan untuk Menerapkan Model Ekonomi Sirkuler di Industri Perikanan
[Sumber: Hasil Studi Tim Peneliti]

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Dengan menerapkan model sirkuler, industri perikanan dapat menanggulangi beberapa tantangan, seperti krisis iklim, kesejahteraan sosial, dan pertumbuhan ekonomi. Siklus ini mengacu pada tindakan pencegahan terhadap limbah sumber daya dalam manajemen rantai pasokan ikan. Keberlanjutan ekonomi sangat penting untuk model ekonomi sirkuler, mempertimbangkan kualitas konsumen dan penggantian limbah. Dalam bidang lingkungan, menerapkan ekonomi sirkuler mengurangi risiko penghancuran habitat, menghemat air dan energi, dan mengurangi polusi lingkungan. Di bidang ekonomi, mengurangi biaya operasional bisnis dapat diminimalkan, kemudian di sektor sosial, keberadaan ekonomi sirkuler dapat menciptakan pekerjaan baru.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. K. Hardianto, "Evolusi doktrin pertahanan indonesia sebagai negara maritim," Jurnal

- Noken: Ilmu-Ilmu Sosial, vol. 7, no. 1, pp. 1-3, Dec. 2021.
- [2] A. Ahdiat, "10 negara penghasil ikan laut terbesar, RI peringkat berapa?" katadata.co.id, Databoks, 2022 [Daring]. Available: <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2022/07/12/10-negara-penghasil-ikan-laut-terbesar-ri-peringkat-berapa>. [Diakses pada: Jul. 20, 2023].
 - [3] "8,6 juta ton limbah perikanan bisa menjadi berkah jika diolah," Tokohkita.co, 2020 [Daring]. Available: <https://www.tokohkita.co/read/20200818/1392/86-juta-ton-limbah-perikanan-bisa-menjadi-berkah-jika-diolah>. [Diakses pada: Jul. 20, 2023].
 - [4] N. Athirafitri, N. S. Indrasti, and A. Ismayana, "Analisis dampak pengolahan hasil perikanan menggunakan metode life cycle assessment (LCA): Studi Literatur," Jurnal Teknologi Industri Pertanian, vol. 31, no. 3, pp. 274-282, 2021.
 - [5] S. Setiyono and S. Yudo, "Dampak pencemaran lingkungan akibat limbah industri pengolahan ikan di muncar (Studi Kasus Kawasan Industri Pengolahan Ikan di Muncar â€“Banyuwangi)," Jurnal Air Indonesia, vol. 4, no. 1, 2008.
 - [6] S. A. Keraf, "Ekonomi Sirkuler Solusi Krisis Bumi," Jakarta: Penerbit Buku Kompas, 2022, pp. 57-89.
 - [7] A. J. Darmawan, R. F. Susilo, and Y. H. Putri, "Konsep ekonomi sirkular dalam model bisnis berkelanjutan untuk membangun gaya hidup hijau masyarakat Indonesia," Jurnal Imagine, vol. 3, no. 1, pp. 41-49, Apr. 2023.
 - [8] "Seafood industry trends 2023: 5 things to look out for," Panapesca USA, 2023 [Daring]. Available: <https://panapesca.com/blog/seafood-industry-trends-2023-5-things-to-look-out-for>. [Diakses pada: Jun. 23, 2023].
 - [9] C. Blank, "Pescaterianism a fast-growing trend to watch," SeafoodSource Official Media, 2016 [Daring]. Available: <https://www.seafoodsource.com/news/foodservice-retail/pescetarianism-a-fast-growing-trend-to-watch>. [Diakses pada: Jul. 23, 2023].
 - [10] V. Venugopal, "Green processing of seafood waste biomass towards blue economy," Current Research in Environmental Sustainability, vol. 4, 2022.
 - [11] G. Dragone, A. A. Kerssemakers, J. L. Driessen, C. K. Yamakawa, L. P. Brumano, and S. I. Mussatto, "Innovation and strategic orientations for the development of advanced biorefineries," Bioresource Technology, vol. 302, 2020.
 - [12] M. Shahabuddin, Ed., "Bangladesh and International law," Routledge, Feb. 2021.
 - [13] V. Venugopal, "Enzymes from seafood processing waste and their applications in seafood processing," Advances in food and nutrition research, vol. 78, pp. 47-69, Jan. 2016.
 - [14] A. F. Ilma, "Blue economy: keseimbangan perspektif ekonomi dan lingkungan," Jurnal Ilmu Ekonomi dan Pembangunan, vol. 14, no. 1, 2014.
 - [15] S. Riyanto and F. H. Mardiansjah, "Pengembangan Industri Pengolahan Perikanan Dalam Pengembangan Ekonomi Lokal," Jurnal Litbang: Media Informasi Penelitian, Pengembangan dan IPTEK, vol. 14, no. 2, pp. 107-118, Nov. 2018.
 - [16] A. H. Buschmann, M. C. Hernández-González, C. Aranda, T. Chopin, A. Neori, C. Halling, and M. Troell, "Mariculture waste management."
 - [17] N. Nagesha, "Cleaner Production: A brief literature review," Materials Today: Proceedings, vol. 5, no. 9, pp. 17944-17951, Jan. 2018.
 - [18] A. C. Aprillia, S. H. Suseno, and B. Ibrahim, "Peningkatan volume pemurnian minyak ikan tuna (*Thunnus* sp.) dari hasil samping pengalengan," Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia, vol. 26, no. 1, pp. 39-53, Apr. 2023.
 - [19] T. Nurhayati, R. H. Wirayudha, and P. Suptijah, "Karakteristik pepton dari limbah jeroan ikan sidat (*Anguilla bicolor*) sebagai nutrisi untuk pertumbuhan bakteri," Indonesian Fisheries Processing Journal/Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia, vol. 26, no. 1, Jan. 2023.
 - [20] A. E. Ghaly, V. V. Ramakrishnan, M. S. Brooks, S. M. Budge, and D. Dave, "Fish processing wastes as a potential source of proteins. Amino acids and oils: A critical review," J. Microb. Biochem. Technol., vol. 5, no. 4, pp. 107-129, 2013.
 - [21] A. H. Rophi and P. N. Lefaan, "Pelatihan pembuatan tepung tulang ikan sebagai pemanfaatan limbah perikanan di distrik Demta, Provinsi Papua," Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat, vol. 4, no. 2, pp. 2345-2351, May 2023.
 - [22] A. Mardhiah, N. Putri, D. Apriliani, and L. Handayani, "Peningkatan Nilai Tambah Kulit

- Ikan Tuna sebagai Bahan Baku Pupuk Organik Cair," *Jurnal Pascapanen Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan*, vol. 17, no. 2, pp. 135, Dec. 2022.
- [23] K. de la Caba, P. Guerrero, T. S. Trung, M. Cruz-Romero, J. P. Kerry, J. Fluhr, M. Maurer, F. Kruijssen, A. Albalat, S. Bunting, and S. Burt, "From seafood waste to active seafood packaging: An emerging opportunity of the circular economy," *Journal of cleaner production*, vol. 208, pp. 86-98, Jan. 20, 2019.
- [24] R. Cooney, D. B. de Sousa, A. Fernández-Ríos, S. Mellett, N. Rowan, A. P. Morse, M. Hayes, J. Laso, L. Regueiro, A. H. Wan, and E. Clifford, "A circular economy framework for seafood waste valorisation to meet challenges and opportunities for intensive sustainability," *Journal of Cleaner Production*, p. 136283, Feb. 2, 2023.
- [25] P. Li, L. Sun, J. Wang, Y. Wang, Y. Zou, Z. Yan, M. Zhang, D. Wang, and W. Xu, "Effects of combined ultrasound and low-temperature short-time heating pretreatment on proteases inactivation and textural quality of meat of yellow-feathered chickens," *Food chemistry*, vol. 355, p. 129645, Sep. 1, 2021.
- [26] J. Jacob, C. Noirot, C. Anglada, T. Binet, "The benefits of integrating socioeconomic dimensions of circular economy practices in the seafood sector," *Current Opinion in Environmental Science & Health*, vol. 22, p. 100255, Aug. 1, 2021.
- [27] D. T. Nguyen, "Is Japanese Material Flow Cost Accounting useful to Vietnam? A case study of a Vietnamese seafood processing company," *Accounting for Sustainability: Asia Pacific Perspectives*, 2018, pp. 237-258.
- [28] R. Le Gouvello, "Circular economy in a small-scale fishery-dependent socio-ecological system: characteristics, evaluation, opportunities and challenges," *Doctoral dissertation, Université de Bretagne occidentale-Brest*.
- [29] C. Chase, "Scoular, Bornsteind, Da YAng JV opens USD 17.5 million fishmeal-processing facility in Oregon," *Seafoodsource.com*, 2022 [Daring]. Available: <https://www.seafoodsource.com/news/premium/processing-equipment/joint-venture-opens-new-usd-17-5-million-fishmeal-processing-facility-in-oregon>. [Diakses pada: Jun. 20, 2023].
- [30] V. K. Sapovadia, "Fisherman cooperatives: a tool for socio-economic development," in *International Institute of Fisheries Economics & Trade Conference*, Jul. 2004.
- [31] I. B. Utne, "Life cycle cost (LCC) as a tool for improving sustainability in the Norwegian fishing fleet," *Journal of Cleaner Production*, vol. 17, no. 3, pp. 335-344, Feb. 1, 2009.
- [32] R. O. Gurning and D. I. Tangkau, "The Analysis of the Conceptual Framework of Green Port Implementation in Indonesia Using Circular Economy: The Case Study of Benoa Public and Fishing Terminals," *Sustainability*, vol. 14, no. 10, p. 6083, May 17, 2022.
- [33] "Vessel Energy Solutions," *Alaska Fisheries Development Foundation*, 2022 [Daring]. Available: <https://afdf.org/research-and-development/vessel-energy-solutions>. [Diakses pada: Jul. 12, 2023].
- [34] "100% Fish," *Sjabarklasinn.is*, 2016 [Daring]. Available: <https://www.sjavarklasinn.is/en/100-fish/>. [Diakses pada: Jul. 14, 2023].
- [35] "Developing the MSC Standards," *MSC international - English*, 2023 [Daring]. Available: <https://www.msc.org/standards-and-certification/developing-our-standards>. [Diakses pada: Jul. 27, 2023].
- [36] N. K. Kiørboe, H. Sramkova, M. Krarup, "Moving towards a Circular Economy: Successful Nordic Business Models," *Nordic Council of Ministers*, Copenhagen, Denmark.
- [37] J. Laso, I. Ruiz-Salmón, M. Margallo, P. Villanueva-Rey, L. Poceiro, P. Quinteiro, A. C. Dias, C. Almeida, A. Marques, E. Entrena-Barbero, M. Moreira, "Achieving sustainability of the seafood sector in the European Atlantic area by addressing eco-social challenges: the NEPTUNUS project," *Sustainability*, vol. 14, no. 5, p. 3054, Mar. 5, 2022.
- [38] "Selective gear technology for fishing," *Seafish*, 2022 [Daring]. Available: <https://www.seafish.org/responsible-sourcing/fishing-gear-technology-and-innovation/selective-gear-technology-for-fishing/>. [Diakses pada: Jun. 4, 2023].
- [39] "Leading the way to a global circular economy: state of play and outlook," *Publications Office*; 2020. [Daring]. Available: doi/10.2779/013167.
- [40] K. Wong, "Entrepreneurs turn billion-dollar seafood waste into profitable products," *the Guardian*, 2015 [Daring]. Available: <https://www.theguardian.com/sustainable->

business/2015/dec/14/us-fishermen-turn-billion-dollar-seafood-waste-into-profitable-products. [Diakses pada: Jul. 18, 2023].

- [41] J. Kirchherr, L. Piscicelli, R. Bour, E. Kostense-Smit, J. Muller, A. H. Huibrechtse-Truijens, and M. Hekkert, "Barriers to the circular economy: Evidence from the European Union (EU)," *Ecological economics*, vol. 150, pp. 264-272, Aug. 1, 2018.